EKOSİSTEM EKOLOJİSİ VE GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARI

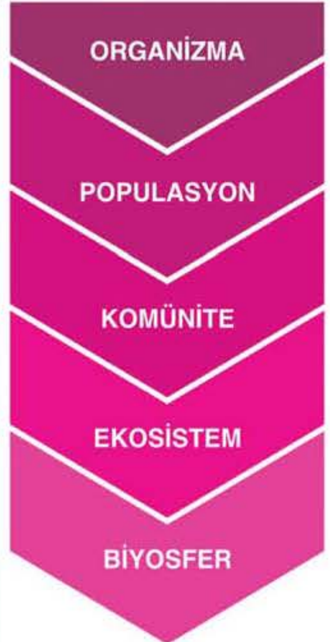
ÜNİTE 3

I. EKOSİSTEM EKOLOJİSİ

A. EKOLOJİDE TEMEL KAVRAMLAR

Ekoloji	Canlıların birbirleriyle ve çevreleriyle olan ilişkilerini inceleyen bilim dalına **ekoloji** denir.
Habitat	Bir türün bireylerinin yaşamsal faaliyetlerini en iyi şekilde sürdürebildiği, üreyebildiği yaşam alanıdır.
Ekolojik Niş	Bir canlının bulunduğu habitat içinde yaşamını sürdürebilmek için yapmak zorunda olduğu faaliyetlerdir. Örneğin bir canlının beslenmesi, korunması, üremesi gibi yapması gereken tüm faaliyetler ekolojik niş içinde yer alır.
Populasyon	Belirli bir bölgede yaşayan aynı türden bireylerin oluşturduğu topluluğa **populasyon** denir. Örnek: Beynam ormanlarındaki kızılçamlar.
Komünite	Belli bir alanda yaşayan birbirleriyle etkileşim içindeki tüm populasyonların oluşturduğu topluluğa **komünite** denir. Komünitede çok sayıda tür vardır. Örneğin bir gölde yaşayan tüm canlı türleri komüniteyi meydana getirir.
Ekoton	Komşu komüniteler arasındaki geçiş bölgeleridir. Ekotonlar her iki komünitenin de özelliklerini kısmen içerdiklerinden tür, birey sayısı ve sahip olunan özellikler bakımından farklılıklar gösterir. Ekotonlarda tür çeşitliliği fazladır. Birey sayısı azalır. Türler arası rekabet fazladır. Toleransı en fazla olan türler yaşar.
Biyotop	Komüniteyi oluşturan canlıların yaşamlarını sürdürebilmek için gereksinim duyduğu coğrafik alana **biyotop** denir.
Ekosistem	Belirli bir alanda yaşayan, birbirleriyle etkileşim halinde olan canlılar ve içinde yaşadıkları cansız çevrenin oluşturduğu ekolojik birime **ekosistem** denir. Sapanca Gölü, Akdeniz bölgesi ve ormanlar ekosisteme örnek olarak verilebilir.
Biyosfer	Dünya üzerinde canlıların yaşadığı alanların tamamına **biyosfer** denir.

Ekolojik organizasyon düzeyleri



Örnek

Aşağıdaki tabloda verilenleri doğru bir şekilde eşleştiriniz.

1. Populasyon	a. Bir su hemipterinin çürüyen bitkilerle beslenmesi
2. Ekosistem	b. Soğuksu milli parkındaki çalılar
3. Komünite	c. Van gölündeki inci kefali
4. Ekolojik niş	d. Akarsu

Çözüm

1 – c
2 – d
3 – b
4 – a

B. EKOSİSTEMİN CANLI VE CANSIZ BİLEŞENLERİ



1. ABİYOTİK FAKTÖRLER	
Işık	Yaşam için gerekli olan enerjinin kaynağı Güneş'tir. Bitkiler fotosentez olayı ile Güneş ışığını organik maddenin yapısındaki kimyasal bağ enerjisine dönüştürürler. Ekosistemdeki tüm canlılar enerji kaynağı olarak organik besindeki bu enerjiyi kullanırlar. Dolayısıyla ışık miktarı azaldığında fotosentez yavaşlar ve tüketici canlılara aktarılan besin miktarı azalır.
İklim	Güneş'ten gelen ışınlar, sıcaklık, basınç, nem ve hava hareketleri gibi iklimsel faktörlerin ekosistemlerdeki canlı çeşitliliğine etkisi büyüktür. Bir bölgenin iklimini belirleyen en önemli faktörler denize uzaklık, ekvatora uzaklık ve deniz seviyesinden yüksekliktir. İklimlerin sahip olduğu özelliğe göre canlı türlerinin dağılışı da farklılıklar gösterir.
Sıcaklık	Sıcaklık canlıların biyokimyasal tepkimelerini etkiler. Aynı zamanda atmosferdeki hava hareketlerinde, iklimsel değişikliklerin oluşmasında etkin bir role sahiptir. Dolayısıyla sıcaklık canlıların yayılışını belirleyen en önemli faktörlerdendir.
Su	Su canlı yaşamı için gerekli çok önemli bir abiyotik faktördür. Canlılar enzimatik reaksiyonlarını devam ettirebilmek için suya ihtiyaç duyarlar. Bitkiler fotosentez için gerekli olan mineralleri topraktan suda çözünmüş olarak alırlar.
pH	Canlıların metabolik faaliyetleri, enzim aktiviteleri ve solunum gibi biyokimyasal olayları belli bir ph aralığında gerçekleşir. Ortam ph'si canlıların yaşamsal faaliyetlerini etkilediği için canlılar kendilerine en uygun ph değerine sahip ortamlarda yaşamlarını sürdürmeyi tercih ederler.
Toprak ve mineraller	Toprak bitkilerin gelişmesi için gerekli olan su ve mineralleri içerir. Bitkiler dışında pek çok hayvan ve mikroorganizma için de yaşama ortamıdır. Canlıların yayılımı üzerinde toprağın fiziksel ve kimyasal yapısının büyük etkisi vardır.

2. BİYOTİK FAKTÖRLER	
Üreticiler	İnorganik maddelerden organik maddeleri sentezleyebilen, **ototrof** olarak da adlandırılan canlılardır. Yeşil bitkiler, algler, öglena, fotosentetik bakteriler ve kemosentetik bakteriler üretici canlılardır.
Tüketiciler	**Heterotrof** olarak da adlandırılan bu canlılar ihtiyaç duydukları organik besinleri sentezleyemez, dışarıdan hazır olarak alırlar. Hayvanlar, mantarlar ile bakterilerin ve protistlerin çoğu tüketici canlılardır.
Ayrıştırıcılar	Ölü bitki ve hayvan kalıntıları ile organik atıkları parçalayarak inorganik maddelere dönüştüren, **saprofit** olarak da adlandırılan canlılardır. Örneğin mantarlar, bazı bakteriler, protistlerden cıvık mantarlar ve toprak solucanı ayrıştırıcı canlılardır.

Bu soru soruldu!

Aynı ortamda yaşayan iki farklı türün,

I. ekolojik nişlerin aynı olması,

II. birinin, diğerinin besini olması,

III. üreme dönemlerinin aynı olması,

IV. habitatlarının farklı olması

koşullarından hangileri, bu türler arasında rekabete yol açar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

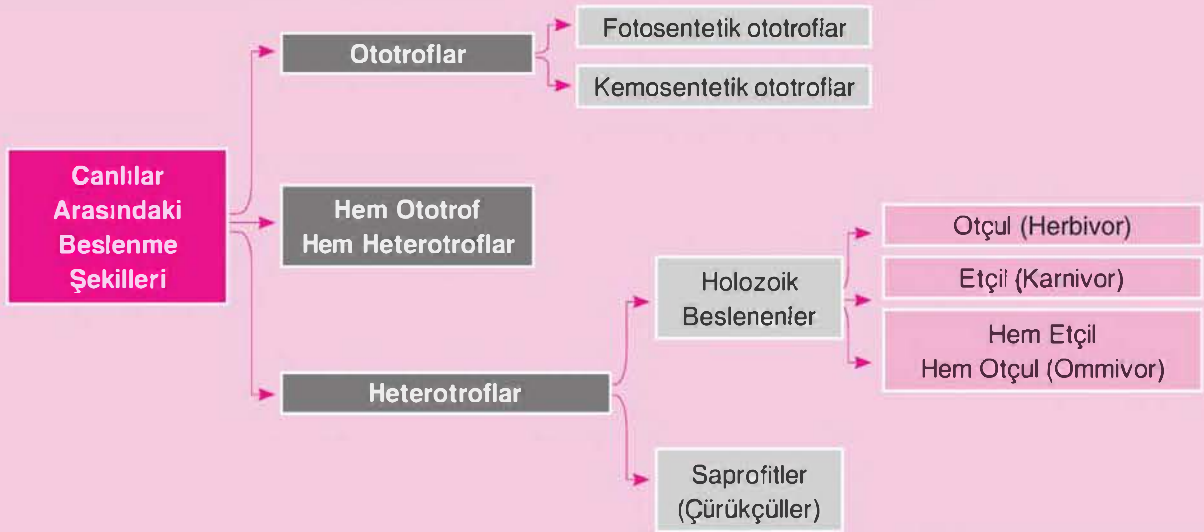
D) I ve IV E) III ve IV

Çözüm

Bu iki canlının ekolojik nişlerinin aynı olması dolayısıyla ihtiyaçları da aynıdır. Bu nedenle bu türler arasında rekabet oluşabilir. Birinin diğerinin besini olması av-avcı ilişkisine yol açar. İki farklı tür oldukları ve aralarında çiftleşme olmayacağı için üreme dönemlerinin aynı olması rekabete yol açmaz. Ayrıca habitatları, yani doğal olarak yaşadıkları alanları farklı olduğundan bir arada bulunamazlar ve aralarında yine rekabet oluşmaz. Yanıt A seçeneğidir.

Yanıt: A

C. CANLILARDAKİ BESLENME ŞEKİLLERİ



1. OTOTROFLAR

İnorganik maddelerden organik maddeleri sentezleyen üretici canlılardır. Kullandıkları enerji çeşidine göre ikiye ayrılırlar.

Fotosentetik ototroflar (Fotoototroflar): Organik madde sentezi sırasında ışık enerjisi kullanan canlılardır. Klorofile sahiplerdir. Örnek: Fotosentetik bakteriler, yeşil bitkiler, algler.

Kemosentetik ototroflar (Kemoototroflar): İnorganik maddelerin oksidasyonundan elde ettikleri kimyasal enerji ile organik madde sentezlerler. Bir canlı kemosentez yapıyorsa kesinlikle prokaryot hücre yapısına sahiptir. Örnek: Nitrit, nitrat, demir ve kükürt bakterileri, bazı arkeler.

2. HEM OTOTROF HEM HETEROTROFLAR

Öglena: Kloroplasta sahiptir. Ortamda yeterli ışık olduğunda fotosentez yaptığı için ototrof, ışık yetersizliğinde besinini dışarıdan hazır aldığı için heterotrof kabul edilir.

Böcekçil bitkiler: Azot bakımından fakir topraklarda yaşadıklarından amino asit sentezi için gereken azotu topraktan karşılayamazlar. Bu nedenle hücre dışına yolladıkları enzimlerle böceğin proteinlerini sindirirler ve oluşan amino asitleri hücre içine alıp kullanırlar. Böcekçil bitkiler yakaladıkları böcekleri sindirerek amino asit ihtiyaçlarını karşıladıkları için heterotrof, fotosentez yaparak besin ürettikleri için de ototrofturlar. Örnek: Sinek kapan ve ibrik otu bitkileri.

Uyarı

Etçillerin bağırsakları diğer holozoik beslenen canlılara göre daha kısadır. Parçalayıcı köpek dişleri daha fazla gelişmiştir.

Otçulların bağırsakları daha uzundur. Öğütücü azı dişleri iyi gelişmiştir.

Uyarı

Saprofitlerin sayısı azalırsa;
– Doğada madde döngüleri yavaşlar.
– Çevre kirliliği artar.
– İnorganik madde miktarı azalırken, biriken organik madde miktarı artar.

3. HETEROTROFLAR

Organik besinlerini dışarıdan hazır alan tüketici canlılardır. Heterotrof canlılar holozik ve saprofit olmak üzere iki gruba ayrılır.

a. Holozoik Beslenenler

Besinlerini katı parçalar halinde alıp sindiren canlılardır.

- **Otçullar (Herbivorlar):** Bitkisel besinlerle beslenirler. Besinlerini doğrudan üreticilerden karşılayan bu canlılar birincil tüketiciler olarak da adlandırılır. Örnek: Geyik, tavşan.
- **Etçiller (Karnivorlar):** Hayvansal besinlerle beslenirler. Örnek: Aslan, kartal. Otçullarla beslenenlere ikincil tüketiciler, etçillerle beslenenlere ise üçüncül tüketiciler denir.
- **Hem etçil hem otçullar (Omnivorlar):** Hem hayvansal hem bitkisel besinlerle beslenirler. Örnek: Ayı, domuz.

b. Saprofitler

Ölmüş bitki ve hayvanlardaki organik maddeler ile organik atıkları parçalayarak inorganik maddelere dönüştürürler. Böylece doğadaki madde döngüsüne önemli katkı sağlarlar. Saprofit canlılar ürettikleri sindirim enzimlerini hücre dışına gönderirler. Hücre dışında büyük organik bileşikleri parçalayarak oluşan monomer maddeleri hücre içine alırlar. Daha sonra bu monomer besinleri solunumla inorganik maddelere kadar parçalarlar. Örnek: Bazı bakteriler ve mantarlar.

Örnek

Sonbaharda yaprakların dökülmesi ve yere düşen bazı meyveler nedeniyle orman zemini organik atık bakımından zenginleşir. Bunun sonucu olarak ortamda küf mantarı ve saprofit bakteri sayısında artış olur.

Bu canlılar ile ilgili olarak doğru bir açıklama mıdır?	Evet	Hayır	Cevabınız Hayırsa Nedeni
1. Dışarıya salgıladıkları enzimlerle organik atıkları inorganik maddelere kadar parçalarlar.			
2. Hücre dışı sindirim ile ürettikleri maddeleri hücresel solunumda enerji elde etmek için kullanırlar.			
3. Üretici canlılar bu canlıların hücre dışı sindirimle ürettikleri maddeleri fotosentez sırasında kullanırlar.			
4. Bu canlıların faaliyetleri sonucunda doğada organik madde birikimi önlenir.			
5. Ormanlık alanda meydana gelen çevre kirliliği nedeniyle saprofit canlıların sayısının azalmasında bu ekosistemde bulunan tüketici canlılar doğrudan etkilenir.			

Çözüm

1. Hayır
Bu canlılar dışarıya salgıladıkları enzimlerle büyük organik bileşikleri yapıtaşlarına yani monomerlere kadar parçalar. Dolayısıyla hücre dışı sindirim sonucu oluşan maddeler organiktir.
2. Evet
Hücre dışı sindirim sonucu oluşan organik monomerleri hücresel solunumda kullanarak enerji elde ederler. Bu sırada oluşan inorganik maddeleri de doğaya gönderirler.
3. Hayır
Hücre dışı sindirim sonucu oluşan maddeler organiktir. Oysaki bitkiler fotosentez sırasında inorganik maddeleri kullanarak organik madde üretir.
4. Evet
Saprofit canlılar doğada madde döngüsünde rol oynayan ve organik madde birikimini önleyen canlılardır.
5. Hayır
Saprofit canlıların sayısının azalması ortamdaki inorganik madde miktarının azalmasına neden olur. Bu durumdan inorganik maddelerden organik maddeler üreten üretici canlılar doğrudan etkilenir.

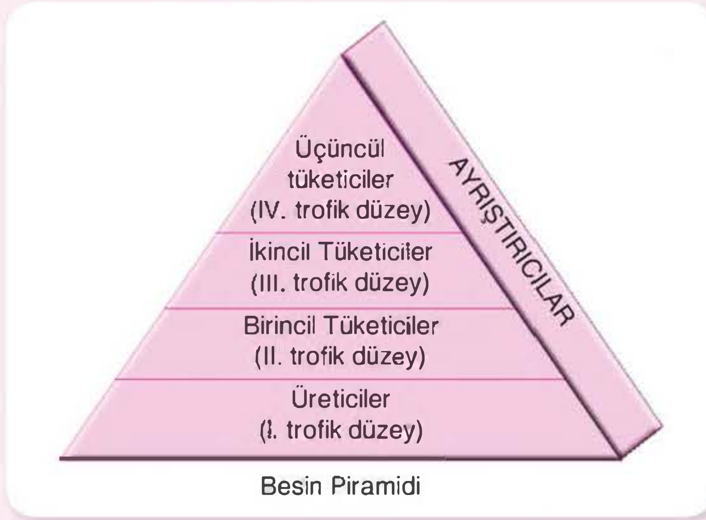
D. EKOSİSTEMDE ENERJİ AKIŞI

Bir ekosistemde madde ve enerjinin üreticilerden tüketicilere doğru iletilmesini sağlayan canlılar sırasına **besin zinciri** denir.

Canlılar arasında beslenme ilişkilerini gösteren her katman, yani beslenme basamağı, o canlının **trofik düzeyini** gösterir.

Besin zincirinin üretici basamağından başlayarak son tüketici basamağına kadar dikey dizilimi **besin piramidi** olarak adlandırılır.

Ekosistemde besin zincirindeki tüketicilerin çoğu birden fazla besin çeşidini tüketebilir ve birden fazla besin zincirinin üyesi olabilir. Bu durum, birbiriyle iç içe giren çok sayıda besin zinciri bulunduran **besin ağlarını** oluşturur.



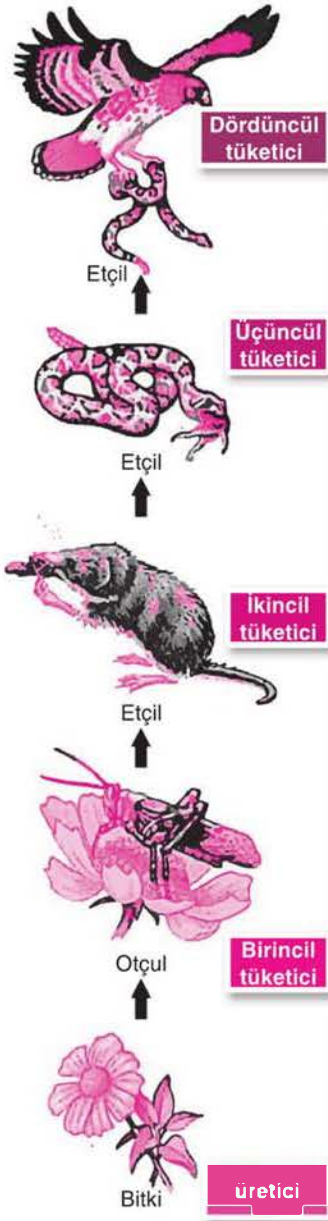
Besin Piramidi

Üreticiler →	Birincil tüketiciler →	İkincil tüketiciler →	Üçüncül tüketiciler	
Bitki →	Sincap →	Yılan →	Atmaca	(Kara ekosistemi)
Fitoplankton →	Zooplankton →	Balık →	Martı	(Su Ekosistemi)

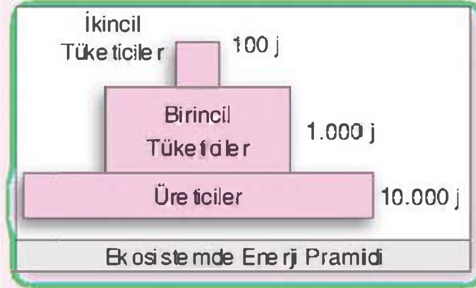
Besin zincirinde üreticiden tüketiciye doğru gidildikçe

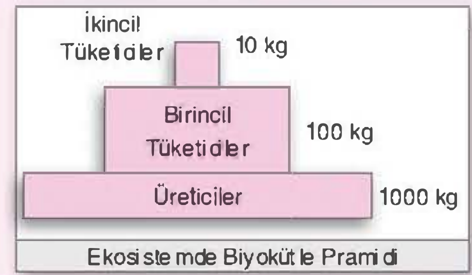
- Genellikle birey sayısı azalır
- Aktarılan enerji miktarı azalır.
- Biyokütle azalır.
- Enerji kaybı artar.
- Genellikle vücut büyüklüğü artar.
- Zehirli madde birikimi artar.

- Saprofit canlılar besin zincirinin tüm basamaklarında yer alır.
- Parazit besin zincirlerinde zincirin üst basamağında bulunan parazit canlı alt basamakta bulunan konakçısına göre daha küçük vücut yapısına sahiptir ve birey sayısı da daha çoktur.
- Besin zincirinde yer alan bir canlı grubunun sayısındaki artış ya da azalış besin zincirinde bulunan diğer tüm canlıları etkiler.



Bir karasal ortam besin zinciri





- Besin zincirinde her trofik düzeyde enerjinin ancak %10'u bir üst basamağa aktarılır. Çünkü alınan besinlerin tamamı sindirilemez, enerjinin bir kısmı ısı olarak ortama verilir, bir kısmı ise metabolik faaliyetlerde kullanılır.
- Besin zincirindeki enerji akışı üreticiden tüketiciye doğru tek yönlü olarak gerçekleşir.
- Enerji aktarımını ilk başlatan canlı grubu bitkilerdir.
- Besin zinciri ne kadar uzunsa, enerji kaybı da o kadar çok olur.

- Her beslenme basamağındaki canlıların toplam organik madde ağırlığı **biyokütle** olarak adlandırılır.
- Biyokütle piramidinde alt basamaktan yukarı doğru çıkıldıkça toplam biyokütlede azalma görülmesinin nedeni metabolizma, boşaltım vb. biyolojik faaliyetler ile enerji dönüşümleridir.
- Besin zincirinde en fazla biyokütleye sahip canlılar üreticilerdir.

Kilit taşı türleri: Ekosistemde bazı türler diğerlerinden daha fazla etkiye sahiptir. Kilit taşı türlerden herhangi birinin yok olması, ekosistemde bulunan trofik düzeyler üzerinde olumsuz olarak büyük etkide bulunur.

Biyolojik birikim: DDT, siyanür ve bazı ağır metaller gibi kirleticiler besin zincirini oluşturan farklı trofik düzeylerdeki organizmaların dokularında gittikçe artan oranda birikir. Bu olaya **biyolojik birikim** denir. Bu nedenle besin piramidinin üst basamaklarında bulunan canlılarda zehirli madde birikimi daha fazla olur. Küçük bir dereye karışan kurşun, cıva gibi ağır metallerden bu su ekosisteminde en az etkilenen fitoplanktonlar, en fazla etkilenen ise büyük balıklarla beslenen hayvanlardır.

? Bu soru soruldu!

Bir ekosistemde çevre kirliliğinin artması sonucunda ayrıştırıcı popülasyonların büyüklüğünün hızla azalması, bu ekosistemdeki,

I. temel üretici,

II. birincil tüketici,

III. ikincil tüketici

popülasyonlarından hangilerinin büyüklüğünü doğrudan etkiler?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) I ve III E) II ve III

✔ Çözüm

Ayrıştırıcı organizmalar, organik maddeleri inorganik maddelere dönüştürürler. Eğer bu canlıların sayısında azalma meydana gelirse ortamda inorganik madde miktarı da azalır. Üreticiler inorganik maddeleri fotosentezle organik maddelere dönüştürdüklerinden ortamda yeterince inorganik madde olmaması üreticilerin sayıca azalmalarına neden olur. Bu durumdan üreticiler doğrudan etkilenirken, birincil ve ikincil tüketiciler dolaylı olarak etkilenir. Cevap A seçeneğidir.

Yanıt: A

Örnek

İnsan Avustralya kıtasına ayak bastıktan sonra sık çalıların ve ormanların olduğu geniş alanları yakarak tarım yapmaya uygun arazi elde etmeye çalıştı. Bu durum daha önce Avustralya kıtasında nadir görülen yangına dayanıklı ökaliptus ağaçlarının geniş alanlara yayılmasına diğer ağaç ve çalıların ise yok olmasına neden oldu.

a) Bu, bitki örtüsünde yaşanan değişimin yol açtıkları ile ilgili doğru bir açıklama mıdır?

	Evet	Hayır
1. Bitkilerle beslenen bazı hayvan türleri yok olur.		
2. Ökaliptus bitkileri çevresel değişimlerden olumsuz etkilenmezler.		
3. Otçul canlılar arasında besin açısından rekabet azalır.		
4. Bazı etçil hayvan türlerinin sayısı azalır.		

b) İnsanın ayak basmasından sonra Avustralya kıtasındaki bitki ve hayvan varlığına dair yaşanan bu durumun sebebi ne olabilir?

Çözüm

a) 1. Evet 2. Evet 3. Hayır 4. Evet

b) Besin zincirinin bir basamağında meydana gelen değişim besin zincirinin tüm öğelerini etkiler.

Bu soru soruldu!

Canlıların yedikleri besinlerle aldıkları bazı zehirli maddeler, vücutta parçalanmaz ve değişik dokularda birikir. Alt trofik basamaklarda biriken bu maddeler besin zinciri yoluyla üst basamaklara aktarılır ve üst trofik basamaklarda daha yoğun hâle gelir. Bu olaya *biyolojik birikim* denir.

Buna göre, bir göl ekosistemine karışan bir zehirli maddenin aynı besin zincirinde yer alan aşağıdaki canlılardan hangisinin dokusunda biyolojik birikim daha fazla olur?

A) Fitoplankton B) Zooplankton C) Herbivor balık

D) Omnivor balık E) Balık kartalı

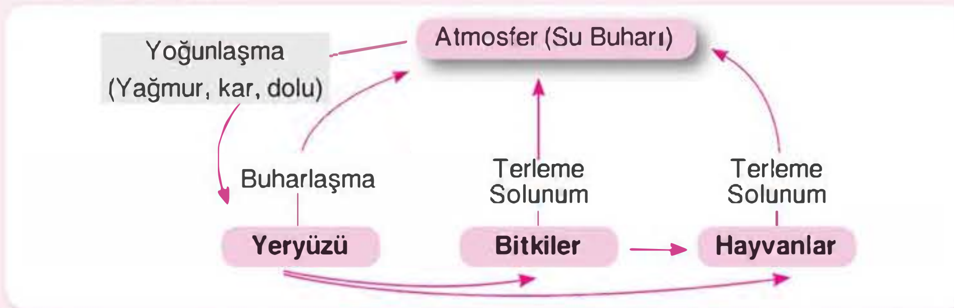
Çözüm

Besin zincirinde alt basamaklardan üst basamaklara doğru gidildikçe biyolojik birikim artar. E seçeneğinde verilen balık kartalı besin zincirinin en üst basamağında yer aldığından bu canlının dokusunda biyolojik birikim en fazladır.

Yanıt: E

E. DOĞADA MADDE DÖNGÜLERİ

1. SU DÖNGÜSÜ



- Denizler, okyanuslar, göller ve nehirlerdeki sular Güneş'in sıcaklık etkisiyle buharlaşarak atmosfere geçer.
- Ayrıca bitki ve diğer canlıların gerçekleştirdiği terleme ve solunum olaylarıyla su buhar olarak atmosfere karışır.
- Atmosferde su buharı, soğuk hava akımlarıyla karşılaştığında yoğunlaşarak yağmur, kar ve dolu olarak yeryüzüne iner.
- Yeryüzüne inen su okyanuslara, denizlere, göllere ve nehirlere geri döner. Bir kısmı ise topraktan süzülerek yer altı suyunu oluşturur.

Atmosferdeki CO_2

Fotosentez — Solunum — Solunum — Solunum — Yanma

Üreticiler → Tüketiciler

Saprofit

Fosil yakıtlar (Petrol, kömür, doğal gaz)

Uyarı

Atmosferdeki karbonun bitki tarafından kullanıldıktan sonra en kısa yoldan atmosfere geri dönmesi bitkilerin solunum yapmasıyla olur. En uzun yoldan atmosfere geri dönmesi ise fosit yakıtların yanması ile olur.

2. KARBON DÖNGÜSÜ

Atmosferdeki CO_2

Yanma

Solunum

Fotosentez

Odun ve fosil yakıtlar

İkincil ve üçüncül tüketiciler

Bitkiler, algler ve siyanobakteriler

Birincil tüketiciler

Ayrıştırıcılar

Ölü bitki ve hayvan atıkları

- Doğadaki karbon kaynakları; atmosferdeki CO_2, sulardaki bikarbonat ve CO_2, fosil yakıtlar, kireç taşları, organik besinlerin yapısındaki C atomlarıdır.
- Üretici canlılar fotosentez yoluyla karbondioksiti kullanarak organik madde sentezi yaparlar.
- Besin zinciri yoluyla karbon elementi tüketici canlıların yapısına geçer.
- Üretici ve tüketici canlıların solunumlarıyla organik maddelerin yapısındaki karbon elementinin bir kısmı karbondioksit halinde atmosfere verilir.
- Ölü bitki ve hayvan kalıntıları ile atık maddelerdeki karbon ise saprofitlerin faaliyetleri sonucu karbondioksit olarak atmosfere verilir.
- Hayvansal ve bitkisel kaynaklı organik maddelerin uzun jeolojik zamanlar boyunca ayrışmadan toprak altında kalmaları sonucu kömür, petrol, doğal gaz gibi fosil yakıtlar meydana gelir. Bu fosil yakıtların yanması sonucu yapılarındaki karbon, karbondioksit halinde atmosfere verilir.
- Kireç taşları havayla temas ettiği zaman aşınır ve içinde bulunan mineral karbon yavaş yavaş ayrışıp karbondioksit halinde deniz ve atmosfere karışır.
- Dolayısıyla fotosentez ve kemosentez olayları CO_2 tüketen olaylardır. Solunum, yanma ve saprofit canlıların faaliyetleri ise CO_2 üreten olaylardır.

Örnek

Atmosferdeki CO_2

Yanma

Y canlısı — X canlısı → Tüketiciler

Bitki ve hayvan ölüleri, atık maddeler → Fosil yakıtlar

Yukarıdaki şekilde karbon döngüsü özetlenmiştir.

a. **X ve Y ile gösterilen yere gelmesi gereken canlıların adlarını yazınız.**

b. **Atmosferdeki CO_2 miktarının artmasına katkıda bulunan olaylar hangileridir?**

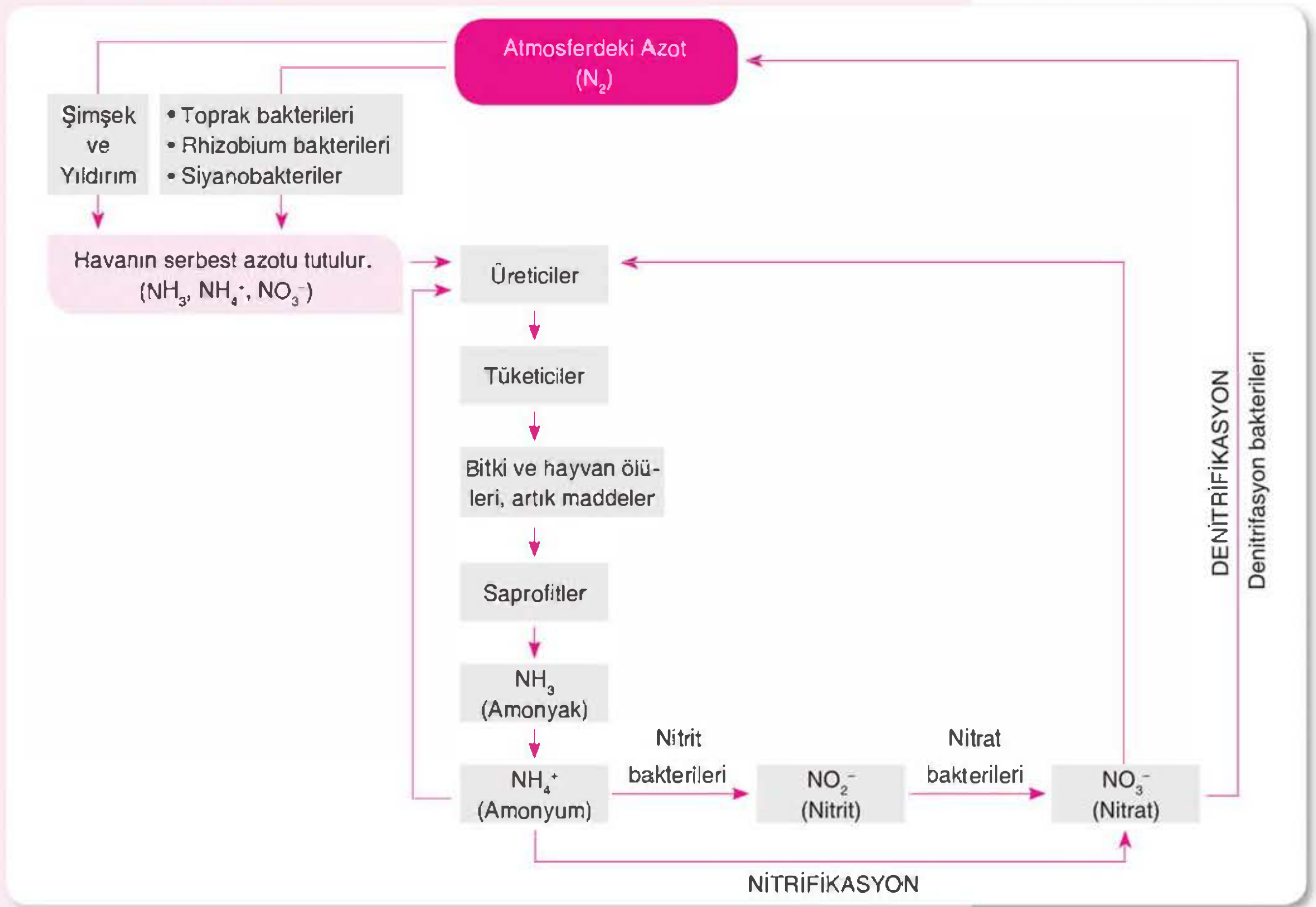
Çözüm

a) X canlısı → üreticidir. Yeşil bitkiler, algler, öglena, fotosentetik ve komosentetik bakteriler üretici canlılardır.

Y canlısı → saprofittir.

b) Y canlısının yeni saprofit canlıların faaliyetleri, üretici ve tüketici canlıların solunumları ile fosil yakıtların yanması atmosferdeki CO_2 miktarını arttırır.

3. AZOT DÖNGÜSÜ



Doğadaki azotun iki önemli kaynağı vardır; atmosfer ve canlılar. Dünya atmosferinin %78'ini azot oluşturur. Ancak canlıların çoğu havadaki serbest azotu kullanamaz. Bu nedenle atmosfer azotu bazı canlılar tarafından bitkilerin kullanabilecekleri formlara dönüştürülür. Bu süreç **azot fiksasyonu** olarak adlandırılır.

- Toprakta bulunan azot bağlayıcı bakteriler
- Baklagillerin köklerinde yaşayan bakteriler (rhizobium)
- Şimşek ve yıldırımların etkisiyle

} → Havanın serbest azotu tutulur ve toprağa kazandırılır.

Nitrifikasyon: Topraktaki amonyağın (NH_3) ve amonyumun (NH_4) kemosentetik bakterilerden olan nitrit bakterileri tarafından nitrite, nitritin de nitrat bakterileri tarafından nitrata dönüştürülmesine **nitrifikasyon** denir.

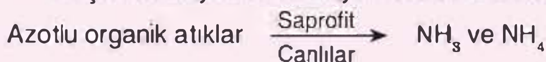


Amonyak (NH_3) $\xrightarrow{\text{Nitrit bakterileri}}$ Nitrit (NO_2^-) $\xrightarrow{\text{Nitrat bakterileri}}$ Nitrat (NO_3^-)

- Nitrat ve amonyum iyonları bitki kökleri tarafından alınır ve aminoasit, nükleik asit gibi azot içeren organik bileşiklerin yapısına katılır.
- Azotlu organik bileşikler besin zinciri yoluyla tüketici canlılara aktarılır.
- Ölü bitki ve hayvan kalıntıları ile organik atıklardaki azotlu organik bileşikler saprofitler tarafından parçalanarak amonyağa ve amonyuma çevrilir.
- Oluşan amonyak ve amonyum tekrar nitrifikasyon olayı ile nitrata dönüştürülür.

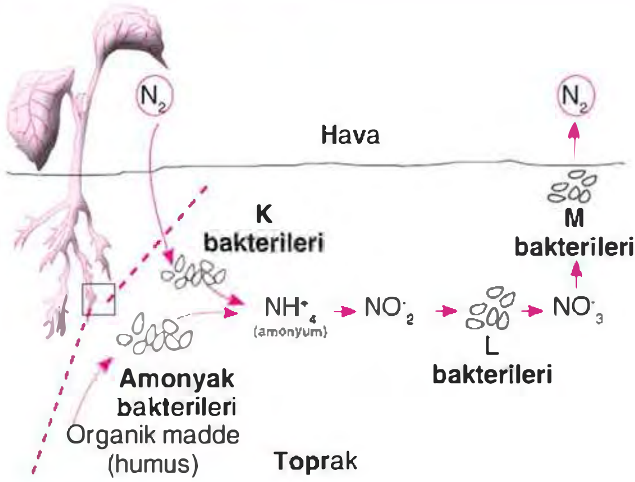
Azotlu organik atıklar $\xrightarrow[\text{Canlılar}]{\text{Saprofit}}$ NH_3 ve NH_4

Denitrifikasyon: Topraktaki nitrit ya da nitratın denitrifikasyon bakterileri tarafından azot gazına dönüştürülerek atmosfere geri verilmesine **denitrifikasyon** denir.



Denitrifikasyon bakterileriyle ⟶ Topraktaki azot havaya verilir.

Bu soru soruldu!



Doğadaki azot döngüsünün bir kısmını gösteren yukarıdaki şekilde K, L ve M bakterilerinin adları, aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Denitrifikasyon bakterileri	Nitrat bakterileri	Azot bağlayan bakteriler
A)	M	K	L
B)	M	L	K
C)	L	M	K
D)	K	L	M
E)	K	M	L

Çözüm

Şekilde havanın serbest azotunu tutan ve toprağa kazandıran azot bağlayan bakeriler, K bakterileridir. Nitriti (NO_2'yi), Nitrata (NO_3'e) dönüştüren nitrat bakterileri L ile gösterilmiştir. M bakterileri topraktaki azotu havanın serbest azotu haline dönüştüren denitrifikasyon bakterileridir.

Yanıt: B

II. GÜNCEL ÇEVRE SORUNLARI VE İNSAN

1. SU KİRLİLİĞİ

Su Kirliliğinin Nedenleri	Sanayi atıklarının sulara karışması
	Tarım ilaçlarının ve yapay gübrelerin sulara karışması
	Petrol tankeri kazaları
	Evsel ve endüstriyel atıkların sulara karışmasıyla azot ve fosfor miktarında artış olur. Bunun sonucunda su bitkileri ve algler aşırı şekilde çoğalır. **Ötrofikasyon** denilen bu olay sonucunda; su yeşil bir renk alır, kokuşma ve çökelme artar, sular içilmez hale gelir, gölün alt kısımlarına yeterli ışık ulaşamaz, oksijen oranı ve suda yaşayan diğer canlıların sayısı azalır.
	Su ayak izi, tüm üretim ve tüketim süreçlerinde kullanılan toplam su miktarına verilen addır.
Su Kirliliğinin Önlenmesi için Yapılması Gerekenler	Sanayi atıkları arıtılmalıdır.
	Tarımda gübre ve kimyasal ilaç kullanımı denetim altına alınmalıdır.
	Doğal su kaynakları korunmalıdır.
	Doğada parçalanması zor olan deterjanların kullanımı azaltılmalıdır.
	Akaryakıt taşımacılığında sızıntıyı engelleyecek tedbirler alınmalıdır.

Bu soru soruldu!

Aşağıdakilerden hangisi bir gölde ötrofikasyon olayının meydana getirdiği sonuçlardan biri değildir?

A) Zemine yakın kısımlarda oksijen miktarında azalma

B) Bakteri etkinliklerinde azalma

C) Alg miktarında aşırı çoğalma

D) Bazı canlı türlerinin birey sayısında azalma

E) Suyun ışık geçirgenliğinde azalma

Çözüm

Ötrofikasyon olayı sonucunda suyun oksijen oranı, suda yaşayan bazı canlı türlerinin birey sayısı ve suyun ışık geçirgenliği azalır. Sudaki alg miktarında aşırı bir artış olur. Ötrofikasyon organik madde miktarının artışına neden olduğu için saprofit bakterilerin etkinlikleri de artar.

Yanıt: B

2. HAVA KİRLİLİĞİ

Hava Kirliliğinin Nedenleri	Sanayide enerji üretiminde ve konutların ısıtılmasında fosil yakıtların kullanılması
	Motorlu taşıtların egzozlarından çıkan gazlar
	Sanayi tesislerinin arıtma sistemlerinin ve baca filtrelerinin yetersiz olması
	Volkanik patlamalar ve çöl fırtınaları gibi doğal olaylar
Hava Kirliliğinin Etkileri	**Sera etkisi ve küresel ısınma:** Atmosferdeki karbondioksit , metan, su buharı ve diğer bazı gazların yeryüzünden yansıyan ışınları tutarak dünyanın sıcaklığını korumasına **sera etkisi** denir. Atmosferde sera etkisi yaratan gazların miktarının artması sonucu dünyanın ortalama sıcaklığının yükselmesine ise **küresel ısınma** denir. **Küresel ısınmanın yol açacağı etkiler:** Kutuplardaki buzulların erimesi Tarıma elverişli bazı alanların çölleşmesi Bazı bölgelerin sular altında kalması Deniz seviyesinin yükselmesi İklim değişiklikleri Birçok canlı türünün neslinin tükenmesi **Karbon ayak izi:** Ulaşım, ısınma ve elektrik tüketimi gibi etkinliklerle atmosfere salınan CO_2'nin tamamı bireyin karbon ayak izini oluşturur. **Ekolojik ayak izi:** Bir kişinin beslenmesi, barınması, ısınması ve oluşan atıkların etkisiz hale getirilmesi için gerekli olan kara ve deniz alanıdır.
	Ozon tabakasının incelmesi: Ozon tabakası Güneş'ten gelen ve canlılar için zararlı olan morötesi ışınları emer ve yeryüzüne ulaşmasına engel olur. Klima, buzdolabı, plastik köpükler ve deodorantlarda bulunan kloroflorokarbon (CFC) gazları ozon tabakasının incelmesine yol açar.
	Asit yağmurları: Fosil yakıtların yakılması sonucu atmosferde kükürt ve azot içeren gazlar birikir. Bu gazlar havadaki su buharıyla tepkimeye girerek nitrik asit ve sülfürik asit bileşiklerini oluşturur. Bu asitlerin yağmur suyu ile karışması sonucunda da **asit yağmurları** oluşur. Asit yağmurları ormanların yok olmasına, göllerde sudaki asitliğin artmasına bağlı olarak canlılığın sona ermesine, binaların ve tarihi eserlerin zarar görmesine neden olur.

Hava Kirliliğinin Önlenmesi İçin Yapılması Gerekenler	Isıtmada doğal gaz kullanımı arttırılmalıdır.
	Güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi ve jeotermal enerji gibi alternatif enerji kaynaklarının kullanımı arttırılmalıdır.
	Sanayi tesislerinde atıkların yeterince filtre edilmeden havaya verilmesi engellenmelidir.
	Ozon tabakasının incelmesine yol açan kloroflorokarbon gazlarının kullanımı azaltılmalı ve bu gazların yerine kullanılabilecek alternatif ürünler geliştirilmelidir.
	Toplu taşıma kullanımı arttırılmalıdır.
	Ormanların tahrip edilmesi engellenmeli ve ağaçlandırma çalışmaları arttırılmalıdır.

3. TOPRAK KİRLİLİĞİ

Toprak kirliliğinin nedenleri	Tarım ilaçlarının ve yapay gübrelerin aşırı kullanımı
	Evsel ve endüstriyel atıklar
	Asit yağmurları
	Egzoz gazları
	Radyoaktif atıklar
Toprak kirliliğinin önlenmesi için yapılması gerekenler	Ev ve sanayi atıkları toprağa zarar vermeyecek şekilde toplanıp imha edimelidir.
	Tarım ilacı ve yapay gübre kullanımı denetlenmelidir.
	Verimli tarım arazilerine konutlar ve fabrikalar yapılmamalıdır.
	Ambalaj sanayinde yeniden kullanılabilir maddeler tercih edilmelidir.
	Ormanlık alanlar korunmalı, yeşil alanlar arttırılmalıdır.

4. RADYASYON KİRLİLİĞİ

Doğal radyasyon kaynakları	Uzay ve Güneş'ten gelen kozmik ışınlar, yerkabuğunda bulunan uranyum ve toryum gibi rayoaktif elemetler
Yapay radyasyon kaynakları	Günlük hayatımızda kullandığımız televizyon, bilgisayar, cep telefonları, tıpta kullanılan röntgen ve tomografi cihazları, nükleer denemeler, nükleer santraller
Radyasyon kirliliğinin önlenmesi için yapılması gerekenler	Nükleer silah denemeleri yasaklanmalıdır.
	Nükleer santrallerde oluşabilecek kazalara karşı gerekli tedbirler alınmalıdır.
	Nükleer santrallerden çıkan atıklar güvenli bir yerde depolanmalıdır.
	Güneş'in zararlı ışınlarından bizi koruyan ozon tabakasının zarar görmesi engellenmelidir.
	Radyasyon yayan tıbbi cihazların kullanımı sırasında gerekli önlemler alınmalı ve bu cihazlar gereksiz ve sık kullanılmamalıdır.

5. SES KİRLİLİĞİ

Ses kirliliğinin etkileri	Ses kirliliği insanlarda geçici ya da kalıcı işitme bozukluklarına, tansiyon yükselmesine, dolaşım ve solunum bozukluklarına yol açabilir. Ayrıca uyku düzeninin bozulması, stres, konsantrasyon bozukluğu ve zihinsel etkinliğin azalması gibi sorunlara da neden olur.
Ses kirliliğinin nedenleri	Taşıtların motor, korna ve egzoz sesleri
	Demir yolu ve havaalanlarında üretilen sesler
	İnşaat ve yol yapım çalışmalarında kullanılan alet ve araçların sesleri ile fabrikalardan çıkan sesler
Ses kirliliğinin önlenmesi için yapılması gerekenler	Havaalanları ve sanayi tesisleri yerleşim yerlerinden uzakta kurulmalıdır.
	Toplu taşıma araçları daha yaygın kullanılmalı, metro gibi yer altı ulaşımına önem verilmelidir.
	Konutların ses izolasyonu yapılmalıdır.

6. IŞIK KİRLİLİĞİ

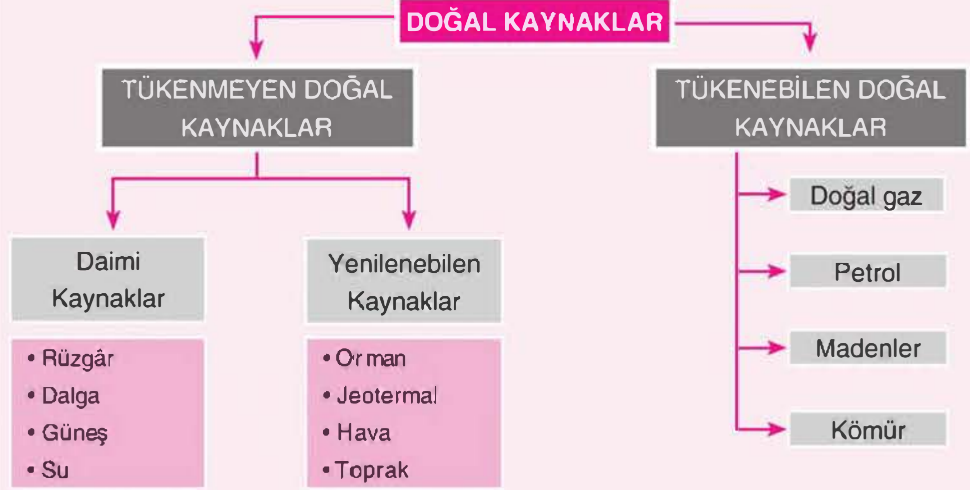
Işık kirliliğinin etkileri	Işığın yanlış yerde, yönde, zamanda ve miktarda kullanılması ışık kirliliğine yol açar. Işık kirliliği gökyüzünün doğal parlaklığını bozduğundan uzay gözlemlerinin olumsuz etkilenmesine, ışığı üretmek için kullanılan enerjinin boşa gitmesine neden olur.
Işık kirliliğinin önlenmesi için yapılması gerekenler	Amaca uygun aydınlatma yapılmalı, gereksiz aydınlatmadan kaçınılmalıdır.
	Verimi yüksek aydınlatma araçları kullanılmalıdır.
	Reklam ışıklarına sınırlama getirilmelidir.

7. EROZYON

Erozyonun Tanımı	Toprağın başta akarsular olmak üzere çeşitli dış etmenlerle aşınıp eritilmesine veya bir yerden başka bir yere taşınmasına **erozyon** denir.
Erozyona Neden Olan Etmenler	Doğal yollarla gerçekleşen erozyonun zararları doğa tarafından toprak oluşumu ile telafi edilebilmektedir.
	İnsanların doğal bitki örtüsüne zarar vermesi de erozyona yol açmaktadır.
	Ayrıca gevşek toprak yapısı, arazi eğiminin fazla olması, yıllık yağış miktarının fazla olması erozyonu hızlandıran faktörler arasında yer alır.
Erozyonun Önlenmesi için Yapılması Gerekenler	Bitki örtüsü korunmalı ve ormanların tahrip edilmesinin önüne geçilmelidir.
	Verimli toprak yüzeyinde yapılaşmaya izin verilmemelidir.
	Yanlış ekim, sulama ve yanlış toprak işleme yöntemleri engellenmelidir
	Tarım alanları nadasa bırakılmamalı, buralarda dönüşümlü ekim yapılabilecek uygun ürünler ekilmelidir.
	Toprak yüzeyinin ışık geçirmeyen bir materyalle örtülmesi anlamına gelen **malçlama** uygulaması yapılmalıdır.

III. DOĞAL KAYNAKLAR VE BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİN KORUNMASI

A. DOĞAL KAYNAKLAR



DOĞAL KAYNAKLARIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ

Biyolojik sistemlerin çeşitliliğinin ve üretkenliğinin devamlılığının sağlanmasına **sürdürülebilirlik** denir. Çevre kalitesinin yüksek düzeyde tutulması ve gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılayabilme olanaklarının devam edebilmesi, doğal kaynakların sürdürülebilirliğinin sağlanması ile mümkündür.

B. BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK



BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİN ÖNEMİ

Ekolojik Değer	İklimin ve atmosferik gazların düzenlenmesi, su düzeninin sağlanması, toprak erozyonu kontrolü, toprak oluşması, atıkların temizlenmesi ve madde döngüsünün sağlanması biyolojik çeşitliliğin korunması ile mümkün olur.
Ekonomik Değer	Canlıların dış görünüşü ya da iç yapıları endüstride pek çok materyalin üretiminde model olmaktadır. Milli parklar ve doğal yaşam alanları gezi alanı olarak turizmde önemli yer tutmaktadır. Bitkiler tıpta, tarım ve endüstri gibi alanlarda kullanılmaktadır.
Kültürel Değer	Biyolojik çeşitliliğin zengin olduğu çevrede yetişen bireylerin hayal güçleri de artmakta, bu da beraberinde kültürel çeşitliliği getirmektedir.

TÜRKİYE'DEKİ BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİN SEBEPLERİ

- İklim farklılıkları, yükselti farklılıkları, jeolojik geçmiş, deniz, göl, akarsu gibi çeşitli ortamların varlığı Türkiye'de biyolojik çeşitliliğe yol açan faktörlerdendir.
- Güneyde ve kuzeyde kıyıya paralel uzanan sıradağlar ve bu sıradağların canlı grupları arasında engeller oluşturması bu bölgelerde biyolojik çeşitliliği arttırmıştır.
- Coğrafi konum, yükselti farklılıkları ve denizler bölgeler arasında iklim açısından farklılıkların oluşmasına yol açar. Bu durum bölgelerde farklı canlı türlerinin bulunmasını sağlar.

Uyarı

*Türkiye bitki ve hayvan türleri açısından oldukça zengindir. Bunun yanı sıra pek çok endemik türe de sahiptir. Yeryüzünde sadece belirli bölgelerde bulunan türlere **endemik tür** denir. Türkiye'de bulunan bazı endemik canlı türleri şunlardır:*

***Endemik hayvan türleri:** Ankara keçisi, Kelaynak, Anadolu parsı, Hopa engereği.*

***Endemik bitki türleri:** Sığla ağacı, Yanardöner çiçeği, Ankara çiğdemi, Çoban dikeni.*


Bu soru soruldu!

Türkiye'de yetişen endemik türlerle ilgili olarak,

I. Endemik türler, belirli habitatlara özgüdür.
II. Endemik türlerin hepsi, Türkiye genelinde yayılış gösterir.
III. Endemik türlerin tehlike altında olması gelecekte olumsuz sonuçlar doğurabilir.
IV. Endemik bitki türleri genel olarak step ekosistemlerinde yayılış gösterirler.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve IV

D) I, III ve IV E) II, III ve IV


Çözüm

Endemik türler belirli habitatlara özgüdür. Endemik türlerin tehlike altında olması gelecekte olumsuz sonuçlara yol açabilir. Bu canlı türlerinin zarar görmesi ekosistemde dengenin bozulmasına neden olur. Türkiye endemik tür açısından oldukça zengin bir ülkedir. Türkiye'deki endemik bitki türleri genel olarak step ekosistemlerinde yayılış gösterir. Dolayısıyla I, III ve IV doğrudur. Ancak endemik türlerin hepsi Türkiye genelinde yayılış göstermez. Bazı endemik türler Türkiye'nin yalnızca belirli bölgelerinde yayılış gösterirler. II yanlıştır.

Yanıt: D

BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİN KORUNMASI İÇİN YAPILMASI GEREKENLER

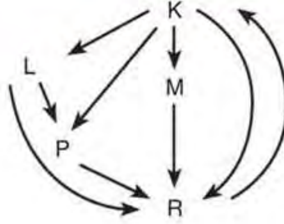
- Avlanma yasakları, erozyonu önleme çalışmaları, çevre kirliliğini önlemeye yönelik alınan tedbirler biyolojik çeşitliliğin korunmasına hizmet etmektedir.
- Çayır, mera ve yaylaların aşırı ve düzensiz otlatılması engellenmelidir.
- Bitki ve hayvan kaçakçılığının önüne geçilmelidir.
- Milli parklar ve tabiat parkları, gen koruma alanlarının oluşturulması ve gen bankalarının kurulması biyolojik çeşitliliğin korunmasını sağlayan uygulamalardır.

Uyarı

*Biyokaçakçılık: Doğada bulunan yabani bitki ve hayvanlar veya onlara ait parçaların yetkili makamların izni olmadan toplanması ve yurt dışına çıkarılmasına **biyokaçakçılık** denir.*

*Gen bankası: Bitkilere ait tohumların ya da bir canlıya ait sperm ve yumurtalar ile embriyo ve kök hücrelerin bozulmadan çok uzun süre uygun koşullarda saklanmasını sağlayan ortamlara **gen bankası** denir.*

1.



Bu besin ağı ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Biyokütlesi en fazla olan canlı K'dir.

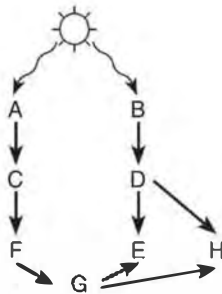
B) L, M ve P canlıları arasında besin için rekabet vardır.

C) P canlısındaki biyolojik birikim M canlısındakinden daha fazladır.

D) R canlısı organik atıkları inorganik maddelere kadar parçalayarak üretici canlılara hammadde sağlar.

E) P canlısı yalnızca ikincil tüketici olarak beslenir.

2.



Yandaki şekilde bir besin zincirinde yer alan canlılar harflendirilerek gösterilmiştir.

Buna göre;

I. H canlısına ulaşan enerji miktarı C canlısından azdır.

II. E ve H canlısı arasında besin için rekabet yaşanır.

III. A ve B canlısındaki biyolojik birikim C ve D canlısından fazladır.

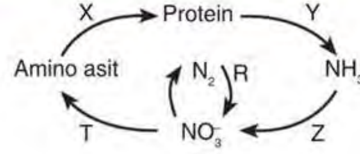
IV. E canlısının artması F canlısının artmasına neden olur.

ifadelerinden hangileri söylenebilir?

A) I ve II B) I ve III C) II ve IV

D) II, III ve IV E) I, II ve IV

3.



Yukarıda azot döngüsü şematize edilmiştir.

Buna göre;

I. Z ve T olayları sırasında ışık ve CO_2 kullanımı ortak olarak gerçekleşir.

II. Y ve R olaylarında görev alan canlılar kesinlikle prokaryot hücre yapısına sahiptir.

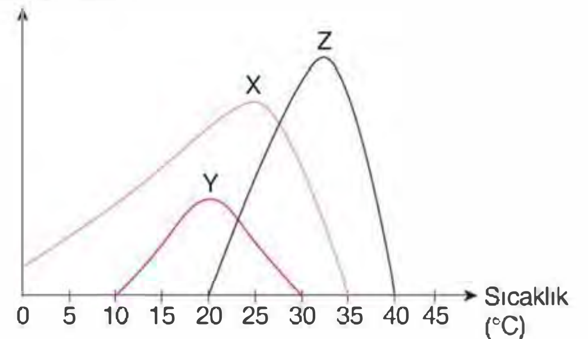
III. X olayı hem üretici hem de tüketici canlılar tarafından gerçekleştirilir.

yorumlardan hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

4. Aşağıdaki grafik X, Y ve Z olmak üzere üç farklı türün belirli sıcaklık aralıklarındaki birey sayılarını göstermektedir.



Grafiğe göre;

I. X ve Y türlerinin optimum sıcaklık değerleri birbirine yakındır.

II. Sıcaklığa en dayanıklı tür Z'dir.

III. Üç canlı türünün de yaşabildiği ortak bir sıcaklık değeri yoktur.

IV. Sıcaklık değişimine en fazla tolerans gösteren tür X'dir.

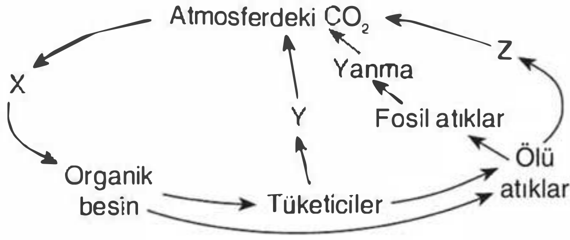
V. Üç türünde ortak olarak yaşadığı sıcaklık değerlerinde en fazla birey sayısına ulaşabilen tür Z'dir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) I ve II B) II ve III C) III, IV ve V

D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

5. Aşağıki şemada karbon döngüsü özetlenmiştir.



Buna göre;

I. X olayı fotosentez ya da kemosentez olabilir.

II. Y olayı oksijenli solunum olabilir.

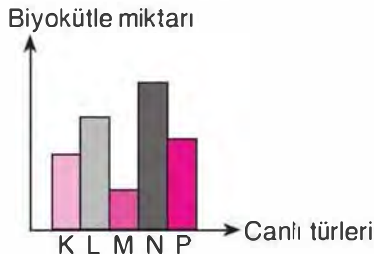
III. Z olayını gerçekleştiren canlıların tamamı prokaryot hücre yapısına sahiptir.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

6. Bir kara ekosisteminde aynı besin zincirinde yer alan canlıların biyokütle miktarları aşağıdaki grafikte gösterildiği gibidir.



Buna göre;

I. Dokularında biriken zehirli madde miktarı en fazla olan

II. Üretici olan

canlı türleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	L	K
B)	P	N
C)	M	N
D)	K	P
E)	N	M

7. Gen bankaları;

I. Biyolojik çeşitliliğin korunması

II. Nesli tehlike altında olan türlerin korunması

III. Yeni türlerin elde edilmesi

IV. Endemik türlerin farklı ülkelere satışından gelir elde edilmesi

uygulamalarından hangilerine hizmet etmeye yönelik kurulmuştur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II

D) II ve III E) I, III ve IV

8. Aşağıdaki uygulamalardan hangisi hava kirliğinin artmasına yol açar?

A) Toplu taşımanın yaygınlaştırılması

B) Tarım arazileri ve ormanlık alanların yapılaşmaya açılması

C) Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının teşvik edilmesi

D) Sanayi tesislerinin atıklarını filtre ederek atmosfere vermesi

E) Kloroflorokarbon gibi gazların kullanımının sınırlandırılması

9. Ot → Fare → Baykuş

Ot → Çekirge → Kurbağa → Yılan → Şahin; Kurbağa → Baykuş

Yukarıda bir kara ekosisteminde yaşayan farklı canlılar arasındaki beslenme zinciri verilmiştir.

Bu besin zinciri ile ilgili;

I. Farelerin sayısı azalırsa kurbağaların avladığı çekirge sayısı artar.

II. Biyokütlesi en fazla olan canlı grubu otlar, en az olan ise şahinlerdir.

III. Baykuşların fare ile beslenmesi durumunda elde edeceği enerji miktarı, kurbağa ile beslenmesinden elde edeceğinden fazladır.

IV. Yılan sayısının azalması baykuş sayısının artmasına neden olabilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) I ve II B) I, II ve III C) II, III ve IV

D) I, III ve IV E) I, II, III ve IV

10. Küresel ısınma,

I. Bazı bölgelerin sular altında kalması

II. Tarıma elverişli alanların çölleşmesi

III. Birçok canlı türünün neslinin tükenmesi

durumlarından hangilerine yol açabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

11. Ototrof ve heterotrof beslenen canlılarda;

I. O_2 kullanımı

II. Fosforilasyon yapma

III. Organik madde sentezi

IV. İnorganik madde kullanımı

V. CO_2 özümlemesi

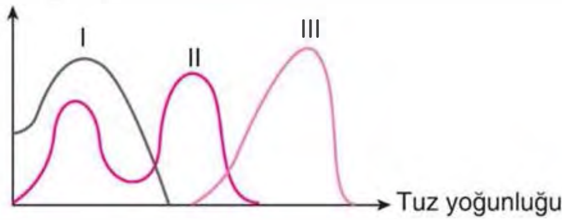
olaylarından hangileri ortak olabilir?

A) I, II ve V B) II, III ve IV

C) I, II, III ve V D) I, II, III ve IV

E) I, II, III, IV ve V

12. Birey sayısı



Bir su ekosisteminde yaşayan üç farklı türün birey sayısındaki değişim grafikte verilmiştir.

Buna göre;

I. Tuz yoğunluğu arttıkça ekosistemdeki baskın tür değişmiştir.

II. Tuz yoğunluğu artışına toleransı en az olan tür I nolu türdür.

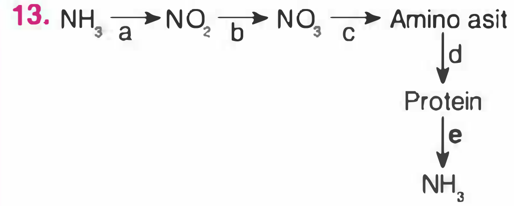
III. Üç türün birlikte yaşadığı bir tuz yoğunluğu bulunmamaktadır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III

D) II ve III E) I, II ve III

13.



Şemada azot döngüsünde yer alan bazı olaylar harflerle gösterilmiştir.

Verilen olaylardan hangileri sadece ototrof canlılar tarafından yapılmaktadır?

A) a ve b B) b ve c C) b, c ve d

D) a, b ve c E) a, b, c ve d

14. 

X canlısı topraktaki proteini amonyağa dönüştürebilmektedir.

Bu canlı ile ilgili;

I. Toprakta azot miktarını arttırarak bitkinin kullanacağı forma dönüştürür.

II. Hücre dışına sindirim enzimi salgılar.

III. Ürettiği azot gazı ile atmosfer azotunu arttırır.

IV. Prokaryot veya ökaryot hücre yapısına sahip olabilir.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) I ve III C) II ve IV

D) II, III ve IV E) I, III ve IV

15.



Yanda bir deniz ekosistemindeki besin zincirinde yer alan canlı gruplarına ait biyokütle piramidi verilmiştir.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

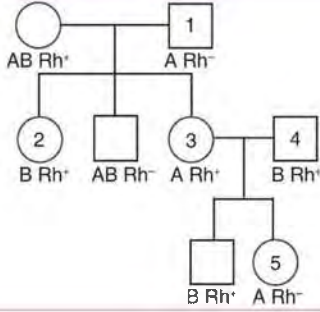
A) X canlısı I. trofik düzeyde yer alan ototrof bir canlıdır.

B) L canlısı bakteri veya mantar olabilir.

C) Z canlısının biyolojik birikimi Y canlısından azdır.

D) K canlısının vücut büyüklüğü Z canlısından fazladır.

E) Enerji akışı X'den K'ya doğru azalmıştır.

1. 

Yandaki soyağacında bir ailedeki bireylerin kan grubu fenotipleri verilmiştir. Bu soyağacında numarlandırılmış bireylerin gentiplerini bulunuz. (10 puan)

1. Bireyin genotipi: .... 4. Bireyin genotipi: ....

2. Bireyin genotipi: .... 5. Bireyin genotipi: ....

3. Bireyin genotipi: ....

2. Anne ve baba X kromozomu üzerinde çekinik bir genle kalıtılan hastalığı fenotipinde göstermediği halde ilk çocuklarında bu özellik görülmüştür. Buna göre;

a. Özelliği fenotipinde gösteren ilk çocuk hangi cinsiyete sahiptir? (4 puan)

b. Anne ve babanın genotipini bulunuz. (3 puan)

c. Bu ailenin ikinci çocuklarının hasta olma olasılığı nedir? (3 puan)

3. Eşeyli üreyen canlılar ebeveynlerin aynısı olarak dünyaya gelmezler. Örneğin sirke sinekleri göz rengi, kanat şekli ve vücut rengi bakımından farklılıklar gösterir. (10 puan)

a. Sirke sineği populasyonundaki bireyler arasında bu şekilde farklılıklar görülmesine ne ad verilir?

b. Bu farklılıklara yol açan etmenler neler olabilir?

4. Heterozigot koyu gri bir tavşan ile heterozigot himalaya bir tavşanın yavrularının; (10 puan)

a. Albino olabilmesi için ebeveynlerin genotipleri ne olmalıdır?

b. Himalaya kürk renginde olma olasılığı kaçtır?

(Himalaya tavşanlarında kürk rengini belirleyen genin alelleri arasındaki baskınlık durumu şu şekildedir:)

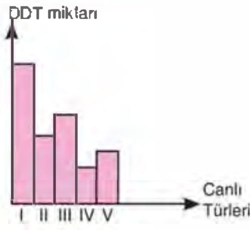


5. Ekin bey bahçesinin bir bölümünde sebze yetiştirir. Her yıl sonbaharda yere dökülen yaprakları toplayıp sebze ekimi için ayırdığı alana yayar. Ayrıca bahçeden topladığı yabani otlar ile mutfakta çıkan sebze artıklarını da düzenli olarak bu alana döker. (10 puan)

a. Ekin beyin sebze yetiştirdiği alana organik atıkları dökmesinin sebebini açıklayınız.

b. Organik atıkların düzenli döküldüğü alanda bir süre sonra toprak solucanı sayısında bir artış olmasının nedeni ne olabilir?

c. Toprak solucanının faaliyetlerinden doğrudan etkilenen canlı grubu hangisidir?

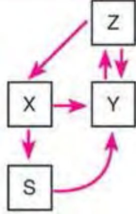
6. 

Bir kara ekosisteminde aynı besin zincirinde yer alan canlı türlerinin dokularında biriken DDT miktarları yandaki grafikte gösterilmiştir.

Buna göre;

a. Besin zincirindeki canlı türlerinden hangisi enerjiden en az oranda faydalanır? (5 puan)

b. Bu besin zincirinde yer alan canlı türlerini üreticiden son tüketiciye doğru sıralayınız. (5 puan)

7. 

Bir ekosistemde besin zinciri yandaki şemada gösterilmiştir.

Buna göre;

a. Güneş enerjisini doğrudan kullanan tür hangisidir? (4 puan)

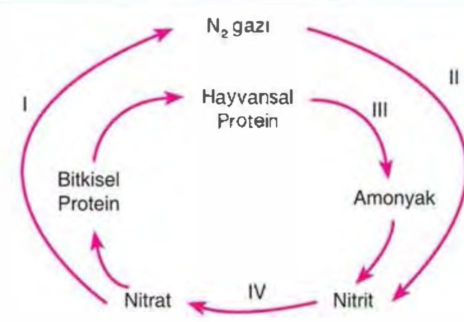
b. Biyolojik birikimin en fazla olduğu tür hangisidir? (3 puan)

c. Organik maddeleri inorganik maddelere dönüştüren canlı türü hangisidir? (3 puan)

8. Büyük ve kalabalık bir şehirde yaşayan Çınar geceleri gökyüzüne baktığında sadece sınırlı sayıda yıldız görebilmektedir. Geçen yıl gittiği köyünde geceleri gökyüzünde şehirde gördüğünden daha fazla sayıda yıldız olduğunu görmüştür. Çınar'ın köyünde geceleri çok sayıda yıldız görebilmesinin nedeni ne olabilir? (10 puan)

....

....

9. 

Doğadaki azot döngüsünün bir kısmı yandaki şekilde gösterilmiştir.

Buna göre;

a. I, II, III ve IV numaralı olayları gerçekleştiren canlıların adlarını yazınız. (5 puan)

b. Numaralandırılmış olaylardan hangisi ototrof canlılar tarafından gerçekleştirilir? (5 puan)

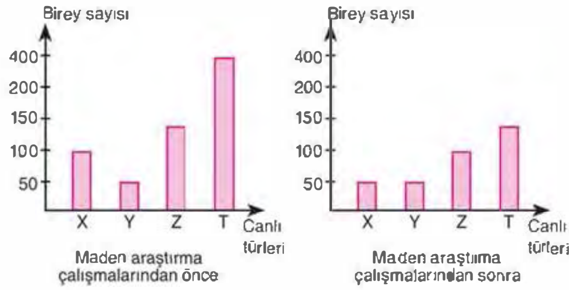
10. Aşağıdaki boşlukları uygun kelimelerle doldurunuz. (10 puan)

a. Kutuplarda buzulların erimesi, deniz seviyesinin yükselmesi ve iklim değişiklikleri .... nın neden olduğu etkilerdir.

b. Toplu taşıma araçlarını kullanmak, gereksiz tüketim yapmamak bireyin .... nin küçülmesini sağlar.

c. Ankara çiğdemi, sığla ağacı, kelaynak, Anadolu parsı gibi canlılar Türkiye'de yaşayan .... lere örnek olarak verilebilir.

1. Aşağıdaki grafiklerde maden araştırma çalışmalarının yapıldığı bir ormanlık alandaki dört farklı canlı türünün iki farklı zamandaki birey sayıları gösterilmiştir.



Buna göre;

I. Çevresel koşullardaki değişime toleransı en fazla olan canlı türü Y'dir.

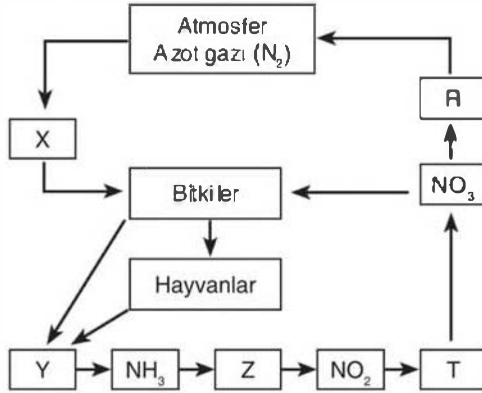
II. Maden araştırma çalışmalarından en fazla etkilenen canlı türü T'dir.

III. X ve Z türleri çevresel koşullardaki değişimden eşit oranda etkilenmişlerdir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II, III

2. Aşağıda azot döngüsü şematize edilmiştir.



Aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

A) Z ve T canlıları kendi besinlerini üretebilen ototrof canlılardır.

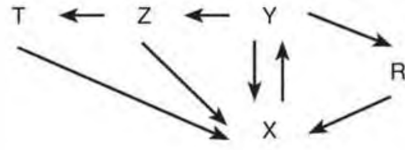
B) Y canlısı kesinlikle prokaryot hücre yapısına sahiptir.

C) X, Y ve R canlıları monomer maddelerden kendilerine özgü polimer madde üretebilirler.

D) X canlısı havadaki azot gazını bitkilerin kullanabileceği azot tuzlarına dönüştürür.

E) R canlısının sayısının artması bitkilerdeki organik madde üretimini doğrudan etkiler.

3.



Yukarıdaki şemada bir ekosistemdeki besin zinciri gösterilmiştir.

Buna göre;

I. Z ve R besin piramidinde aynı trofik düzeyde yer alır.

II. X canlısı kesinlikle prokaryot hüre yapısına sahiptir.

III. Y canlısının ürettiği organik besinden yalnızca R canlısı yararlanır.

IV. T canlısının sayısının azalması Z canlısının sayısının artmasına, R canlısının sayısının ise azalmasına neden olur.

yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) II ve III
D) II ve IV E) III ve IV

4. **Çevre kirliliğinin artmasına;**

I. Birçok orman arazisinin yerleşime açılması

II. Çöplerin toplandığı alanlarda saprofit canlı türlerinin sayısının artması

III. Fabrikalarda üretimin artması

IV. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artması

V. Aromatik otlardan elde edilen solüsyonların yaprak yiyen zararlılara karşı yaygın kullanılması

olaylarından hangileri yol açmaz?

A) I ve II B) II ve IV C) III ve V
D) II, IV ve V E) I, III ve V

5. X bitkisinin üzerinde yarı parazit bir bitki, Y bitkisinin üzerinde ise tam parazit bir bitki yaşamaktadır.

Buna göre;

I. X bitkisinin bulunduğu ortama azot atomları işaretlenmiş azot tuzları bırakılırsa işaretlenmiş azot atomlarına yarı parazit bitkinin vücudunda rastlanmaz.

II. Tam parazit bitki ihtiyaç duyduğu enerjiyi Y bitkisinin ürettiği glikozu oksijenli solunumda parçalayarak üretir.

III. Hem X hem de Y bitkilerinin ürettikleri organik maddeler üzerinde parazit yaşayan bitki türleri tarafından kullanılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

6. **Aşağıdakilerden hangisi bireyin karbon ayak izini arttırır?**

A) Enerji tasarruflu elektrikli aletler kullanma

B) Kağıt, plastik gibi maddeleri geri dönüşüme kazandırma

C) Konutlara ısı yalıtımı yapılması

D) Toplu taşıma araçlarının tercih edilmesi

E) İhtiyacından fazla tüketimde bulunma

7. **Aşağıda aynı besin zincirinde bulunan X, Y, Z ve T canlıları ile ilgili bazı bilgiler verilmiştir.**

- Enerji aktarımını ilk başlatan canlı grubu Z'dir.
- Yalnızca T canlısı otçuldur.
- Güneş enerjisinin kullandığı besindeki enerjiye dönüşümü en uzun süren canlı Y'dir.
- X canlısı etçildir.

Buna göre bu canlılarla ilgili;

I. X canlısı, T canlısının enerjisinin ancak %10'undan faydalanır.

II. Y canlısı besin olarak X canlısını kullanır.

III. T canlısının dokularında biriken zehirli madde miktarı Z canlısından daha azdır.

IV. Z canlısının sayıca artması besin zincirinde bulunan tüm canlıları olumlu etkiler.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) II ve III C) I, II ve III
D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

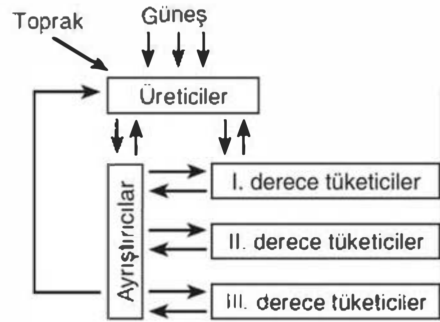
8. Aşağıdaki göl ekosisteminde bulunan besin zinciri örneği verilmiştir.

Fitoplankton → Zooplankton → Balık → Martı
I II III IV

Bir fabrikadan göle zararlı maddeler dökülmeye başladığında bu zehirli maddelerin besin zincirindeki canlılarda birikiminin çoktan aza doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) IV- III- II- I B) I- II- III- IV C) IV- II- III- I
D) I- IV- II- III E) I- II- IV- III

9.



Yukarıdaki şemada ekosistemde madde ve enerji akışı gösterilmiştir.

Buna göre:

I. Her basamaktaki enerji aktarımı sırasında kaybolan enerji ısı şeklinde açığa çıkar.

II. Ayrıştırıcı canlıların ürettikleri organik maddeleri üretici canlılar kullanır.

III. Besin piramidinin tepesinde yer alan III. derece tüketicilerin toplam biyokütle miktarı en azdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

10. **Aşağıdaki olaylardan hangisinin gerçekleşmesi atmosferdeki karbondioksit miktarına farklı yönde bir etkide bulunur?**

A) Üretici canlıların inorganik maddelerden organik madde sentezlemesi

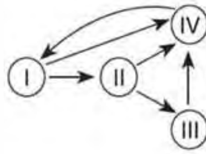
B) Ayrıştırıcı canlıların organik maddeleri parçalamaları

C) Fosil yakıtların yanması

D) Tüketici canlıların solunumu

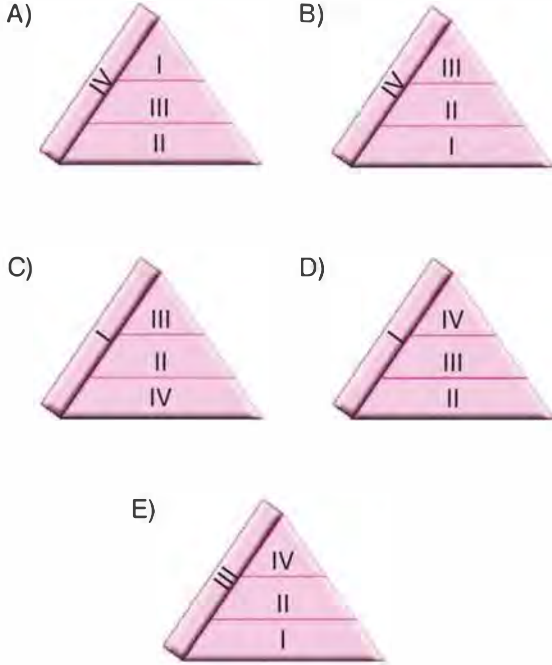
E) Üretici canlıların sayısının azalması

11.

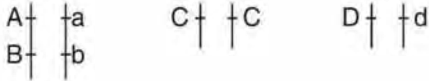


Yukarıda bir kara ekosistemindeki besin zinciri şematize edilmiştir.

Bu besin zincirinde yer alan canlılar aşağıdaki besin piramitlerinin hangisinde doğru yerleştirilmiştir?



12.



Yukarıda dört ayrı karaktere ait genlerin kromozomlar üzerindeki dizilimleri verilmiştir. Bu canlının;

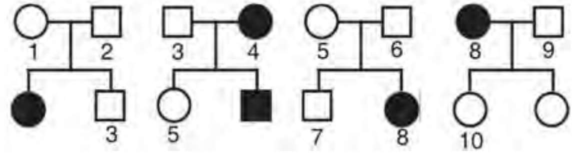
I. Oluşturabileceği maksimum gamet çeşidi sayısı

II. Taşıdığı kromozom sayısı

aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	8	6
B)	4	3
C)	4	6
D)	6	8
E)	16	6

13. Aşağıda birbirleriyle akrabalıkları olan ailelere ait soyağaçları verilmiştir.



Koyu renkle gösterilen bireyler düz saçlı olduğuna göre homozigot kıvırcık saçlı olabilecek bireyler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (Kıvırcık saç aleli, düz saç aleline baskındır.)

A) 3 ve 5 B) 2 ve 7 C) 7 ve 9

D) 6 ve 10 E) 1 ve 9

14. Aşağıdakilerden hangisi geri dönüşümün çevreye yönelik yararlarından biri değildir?

A) Doğal kaynakların korunması

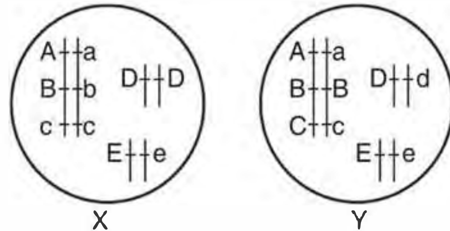
B) Çevrede atık madde miktarının azaltılması

C) Enerji tasarrufunun sağlanması

D) Ekolojik dengenin korunması

E) Verimli ekonomik yatırımlarla yeni iş imkânları yaratılması

15.



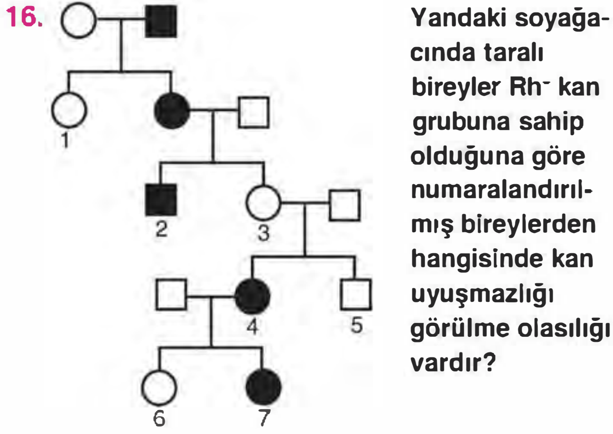
Yukarıda genotipi gösterilen X ve Y eşey ana hücrelerinde;

I. Krossing over gerçekleştiğinde

II. Krossing over gerçekleşmediğinde

oluşacak gamet çeşidi sayıları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II
A)	X : 16, Y : 16	X : 4, Y : 16
B)	X : 8, Y : 16	X : 4, Y : 8
C)	X : 8, Y : 16	X : 16, Y : 8
D)	X : 4, Y : 8	X : 8, Y : 16
E)	X : 16, Y : 8	X : 4, Y : 8

16. 

Yandaki soyağacında taralı bireyler Rh⁻ kan grubuna sahip olduğuna göre numaralandırılmış bireylerden hangisinde kan uyuşmazlığı görülme olasılığı vardır?

A) Yalnız 3 B) 1 ve 2 C) 6 ve 7

D) 3 ve 4 E) 3 ve 6

17. Hemofili hastalığı X kromozomunda çekinik genle taşınan bir hastalıktır.

Aşağıda genotipleri belirtilen bireylerin hangilerinin tüm erkek çocukları hemofili, kızları ise sağlıklıdır?

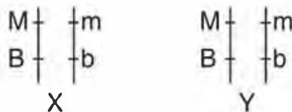
A) X^HY x X^HX^h B) X^hY x X^HX^H

C) X^hY x X^HX^h D) X^HY x X^hX^h

E) X^HY x X^HX^H

18. Bezelyelerde; mor çiçek aleli (M) beyaz çiçek aleline (m) baskındır. Şişkin meyve aleli (B), büzüşük meyve aleline (b) baskındır.

M ve B genleri bağlı genler olup kromozom üzerindeki dizilimleri aşağıdaki gibidir.



X ve Y bezelyelerinin çaprazlanması sonucu F1'de,

I. Mor çiçek - Şişkin meyve

II. Beyaz çiçek - Büzüşük meyve

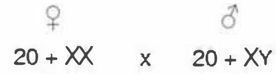
III. Mor çiçek - Büzüşük meyve

IV. Beyaz çiçek - Şişkin meyve

fenotipine sahip bezelyeler oluştuğuna göre, numaralandırılmış fenotiplere sahip bireylerden hangileri X ve Y bezelyelerinin gamet oluştururken krossing over geçirdiklerini kanıtlamaktadır?

A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve III

D) I, III ve IV E) II, III ve IV

19. 

şeklinde kromozom formülüne sahip iki canlının çaprazlanmasından oluşabilecek,

I. 20 + XXY

II. 20 + YO

III. 20 + XY

IV. 20 + XXX

zigotlarından hangileri, aynı çeşit gonozomdan iki tane taşıyan yumurta ile normal bir spermin döllenmesi sonucu oluşabilir?

A) Yalnız I B) II ve III C) I ve IV

D) III ve IV E) I, III ve IV

20. Sığırlarda A geni homozigot halde iken öldürücü olabilmektedir. Heterozigot baskın genotipe sahip bireyler uzun kulaklı, homozigot çekinik genotipe sahip bireyler ise kısa kulaklı buzağaların oluşmasına neden olmaktadır. **Buna göre uzun kulaklı bir inek ile uzun kulaklı bir boğanın çaprazlanması sonucu doğacak buzağalar ile ilgili olarak;** (uzun kulak aleli: (A), kısa kulak aleline (a)'ya baskındır.)

I. Doğan bireylerin 3/4'ü uzun kulaklıdır.

II. Doğan bireylerin 1/4'ü ölür.

III. Canlı olarak doğan bireylerin 2/3'ü uzun kulaklıdır.

IV. Doğan bireylerin 1/4'ü kısa kulaklıdır.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

A) I ve II B) II ve III C) I, II ve III

D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

21. Kahverengi gözlü ve düz saçlı bir baba ile mavi gözlü ve kıvırcık saçlı bir annenin, kahverengi gözlü ve düz saçlı bir kız çocukları olmuştur. (Kahverengi göz rengi aleli (K), mavi göz aleline (k); kıvırcık saç aleli (D), düz saç aleline (d) baskındır ve genler bağımsızdır.)

Buna göre;

I. Babanın genotipi kesin olarak bilinemez.

II. Annenin genotipi kkDd şeklindedir.

III. Bu ailenin mavi gözlü ve kıvırcık saçlı bir erkek çocukları olabilir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II

D) II ve III E) I, II ve III

22. Patau sendromu genellikle 13. kromozomun sayısının 3 tane olmasından kaynaklanan Trizomi 13 olarak da adlandırılan bir anomali türüdür.

I. 23+XX

II. 21+Y

III. 23+X

IV. 22+Y

V. 22+X

Buna göre, yukarıda verilen gametlerden hangileri döllenirse patau sendromlu bir erkek çocuk meydana gelir?

A) I ve V B) I ve II C) III ve V

D) II ve V E) III ve IV

23. Siyah tüy rengine sahip farenin genotipinin heterozigot mu yoksa homozigot mu olduğunu anlamak için aşağıdakilerden hangisini yapmak yeterlidir? (Siyah post aleli: (S), beyaz post aleline (s) baskındır.)

A) Tüy rengi bakımından çekinik fenotipli bir bireyle çaprazlamak

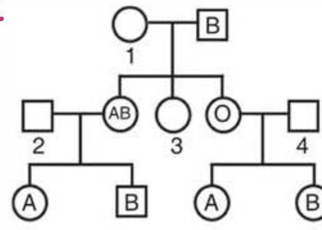
B) Farklı fenotipe sahip bir bireyle çaprazlamak

C) Tüy rengi bakımından homozigot baskın genotipli bir bireyle çaprazlamak

D) Tüy rengi bakımından aynı fenotipli bir bireyle çaprazlamak

E) Tüy rengi karakteri bakımından aynı genotipe sahip bir bireyle çaprazlamak

24.



Bazı bireylerin kan grubu genotiplerinin verildiği yandaki soyağacında 1, 2, 3 ve 4 numaralı bireyler ile ilgili olarak aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

A) 1 ve 2 numaralı bireylerin genotipleri kesinlikle aynıdır.

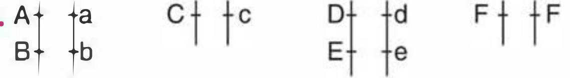
B) 3 numaralı birey heterozigot genotipli olabilir.

C) 1 numaralı birey çocuklarına %50 olasılıkla A geni verir.

D) 4 numaralı bireyin plazmasında A ve B antikoru bulunmaz.

E) 2 numaralı birey homozigot genotipli olabilir.

25.



Yukarıda genotipi verilen bir bireyin ABcdeF genotipinde bir gamet oluşturma olasılığı aşağıdakilerden hangisidir? (Krossing - over yok)

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{8}$ D) $\frac{3}{16}$ E) $\frac{1}{32}$

26. Drosophilada göz rengi ile ilgili genler eşey kromozomları üzerinde taşınır. Kırmızı gözlü erkek sinekle, heterozigot kırmızı gözlü dişi bireyin çaprazlanması sonucu oluşan F1 dölündeki bireylerle ilgili;

I. Tamamı kırmızı gözlüdür.

II. Dişiler kırmızı, erkekler beyaz gözlüdür.

III. Erkeklerin yarısı kırmızı gözlüdür.

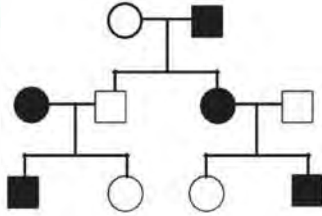
IV. Dişilerin yarısı heterozigot kırmızı gözlüdür.

ifadelerden hangileri yanlıştır?

(Göz rengi geni X kromozomu üzerinde taşınır. Kırmızı renk aleli, beyaz renk aleline baskındır. Drosophilada tek X erkeği, iki tane X dişiyi gösterir.)

A) I ve II B) II ve III C) I ve IV

D) III ve IV E) I, II ve IV

27. 

Yandaki soyağacında koyu renkli bireyler bir özellik bakımından aynı fenotiptedir. Bu özellik;

I. Otozomal baskın bir gen

II. X'e bağlı çekinik bir gen

III. Otozomal çekinik bir gen

IV. Y kromozomunda taşınan bir gen

kalıtımın şekillerinden hangileri ile aktarılabilir?

A) I ve II B) II ve III C) I, II ve III

D) II, III ve IV E) I, II ve IV

28.

	Anti - A	Anti - B	Anti - D
Duru	●	○	●
Lale	●	●	○
Cem	○	○	○
Mert	○	●	●

● çökelme var ○ çökelme yok

4 farklı bireyden alınan kanlara çeşitli antikorlar damıtıldığında tablodaki sonuçlar elde edilmiştir.

Buna göre aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

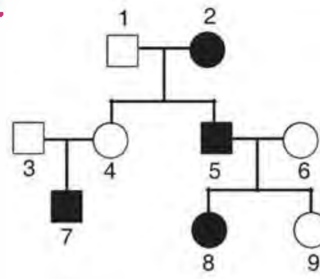
A) Cem'in kan grubu genotipinin homozigot olduğu kesindir.

B) Yalnızca Mert ve Lale'nin evliliklerinden doğacak çocuklarda kan uyuşmazlığı görülebilir.

C) Lale plazmasında A ve B antikoru bulunduran bireylere kan veremez.

D) Duru'nun annesi veya babası kesinlikle Rh^- kan grubuna sahiptir.

E) Duru ve Cem'in evliliğinden plazmasında Rh antikoru bulunduran çocuklar doğabilir.

29. 

Yukarıdaki soyağacında koyu renkli olarak gösterilen bireyler bir özellik bakımından aynı genotiptedir.

Buna göre;

I. 3 ve 4 nolu bireylerin sağlıklı olduğu halde 7 nolu bireyin hasta oluşu özelliğin otozomal çekinik bir genle aktarıldığına kanıt olabilir.

II. 8 nolu dişi birey X'e bağlı çekinik bir genle kalıtılan hastalık genini taşıyorsa bu geni yalnızca 5 nolu bireyden almıştır.

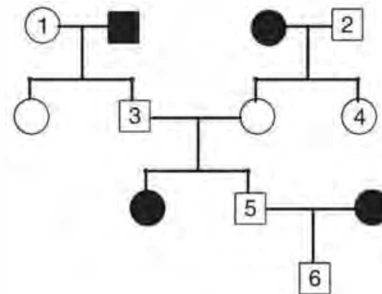
III. 7 nolu birey X'e bağlı çekinik bir genle kalıtılan hastalık geni taşıyorsa bu geni mutlaka 3 ve 4 nolu bireyden almıştır.

IV. Bu soyağacında söz konusu özellik eksik baskın bir genle aktarılabilir.

yorumlarından hangileri yapılamaz?

A) I ve II B) II ve III C) I ve IV

D) III ve IV E) I, II ve IV

30. 

Yukarıdaki soyağacında çekinik bir karakteri fenotipinde gösteren bireyler koyu renkte gösterilmiştir.

Buna göre numaralandırılmış bireylerden hangilerinin genotipi kesin olarak belirlenemez?

A) Yalnız 3 B) 1 ve 2 C) 3 ve 4

D) 1, 2 ve 5 E) 1, 3 ve 5

1.C	2.B	3.C	4.D	5.B	6.E	7.D	8.A	9.E	10.A	11.B	12.A	13.C	14.E	15.B
16.E	17.D	18.B	19.C	20.E	21.E	22.E	23.A	24.A	25.C	26.A	27.C	28.D	29.B	30.D